

TITLE OF THE INVENTION

画像処理装置と画像形成装置

IMAGE PROCESSING

APPARATUS AND IMAGE FORMING APPARATUS

BACKGROUND OF THE INVENTION

1 Field of the Invention

この発明は、フルカラー複写機やカラープリンタなどの画像形成装置に関する。

2 Description of the Related Art

従来、カラー画像を出力する画像形成装置として、色分解された画像データに基づいて、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色のトナー像を形成する4つの画像形成ユニットを用いた、いわゆる4連タンデム式のフルカラー複写機が知られている。

上記画像データにフィルタ処理を施す事によって、ノイズ除去やコントラスト強調の効果を出す事ができる。しかし、従来のフィルタサイズでは網点構造を持つ原稿画像の構造をつぶし切れない、またはフィルタサイズを大きくするとそれだけハードウェア規模が大きくなりすぎてしまう欠点があった。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明は、主に使用するフィルタ係数は着目画素に対して四方に等方性を持つことから、ハードウェアとしてはフィルタ係数をフィルタサイズに対して4分割したうちの一つ分だけ持たせ、複写動作時には着目データに対して、それら係数を対称的に使用して処理を行う事で規模を縮小させることでフィルタリング処理ができる画像処理装置とこの画像処理装置を有する画像形成装置を提供することを目的とする。

すなわち、ハードウェア規模が大きくなり過ぎることなく、ノイズ除去やコントラスト強調の効果を出すことができ、さらに網点構造を持つ原稿画像の構造をつぶすことができる画像処理装置とこの画像処理装置を有する画像形成装置を提供することを目的とする。

この発明の画像処理装置は、原稿画像の各画素ごとの供給される色の3原色を補色の関係にある複数種の色データに変換する色変換部と、上記原稿画像の各画素ごとの供給される色の3原色に基づいて、各画素の領域を識別する領域識別部と、シャープネスの設定値を設定する設定部と、シャープネスの設定値ごとの基本係数と差分係数からなるフィルタ係数を記憶する記憶部と、上記設定部による設定値に基づくフィルタ係数を上記記憶部から読出し、この読出したフィルタ係数により上記領域識別部により識別される領域に対応した複数種類のマトリクス状のフィルタを生成する生成部と、上記領域識別部からの識別結果に応じて、上記生成部により生成される複数種類のマトリクス状のフィルタの1つを選択する選択部と、上記色変換部からの色データを、上記選択部により選択されているマトリクス状のフィルタを用いてフィルタリング処理を行うフィルタ部とからなる。

この発明の画像処理方法は、原稿画像の各画素ごとの供給される色の3原色を補色の関係にある複数種の色データに変換し、上記原稿画像の各画素ごとの供給される色の3原色に基づいて、各画素の領域を識別し、シャープネスの設定値に基づくフィルタ係数を、あらかじめ記憶部に記憶されているシャープネスの設定値ごとの基本係数と差分係数からなるフィルタ係数に基づいて読出し、この読出したフィルタ係数により上記識別される領域に対応した複数種類のマトリクス状のフィルタを生成し、上記領域の識別結果に応じて、上記生成される複数種類のマトリクス状のフィルタの1つを選択し、上記変換された色データを、上記選択されているマトリクス状のフィルタを用いてフィルタリング処理を行う。

この発明の画像形成装置は、原稿画像の各画素ごとの色の3原色を読取る画像読取手段と、この画像読取手段により読取った色の3原色を補色の関係にある複数種の色データに変換する色変換部と、上記原稿画像の各画素ごとの供給される色の3原色に基づいて、各画素の領域を識別する領域識別部と、シャープネスの設定値を設定する設定部と、シャープネスの設定値ごとの基本係数と差分係数からなるフィルタ係数を記憶する記憶部と、上記設定部による設定値に基づくフィルタ係数を上記記憶部から読出し、この読出したフィルタ係数により上記領域識別部により識別される領域に対応した複数種類のマトリクス状のフィルタを生成

する生成部と、記領域識別部からの識別結果に応じて、上記生成部により生成される複数種類のマトリクス状のフィルタの1つを選択する選択部と、上記色変換部からの色データを、上記選択部により選択されているマトリクス状のフィルタを用いてフィルタリング処理を行うフィルタ部と、このフィルタ部から出力される色データに基づき被画像形成媒体上に画像形成を行う画像形成手段とからなる

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the preferred embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

図1、図2は、この発明の実施形態に係るデジタル式カラー複写機の内部構成を概略的に示すブロック図。

図3は、フィルタ処理部の概略構成を示すブロック図。

図4は、演算部の概略構成を示すブロック図。

図5は、フィルタ構成を示す図。

図6は、フィルタ係数例を示す図。

図7は、フィルタサイズの違いによる周波数特性の違いを説明するための図。

図8は、フィルタ係数例を示す図。

図9は、フィルタ係数例に対する画像データ例を示す図。

図10は、シャープネス調整値に応じたフィルタの周波数特性を説明するため

の図。

# DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、図面を参照してこの発明の実施形態に係るデジタル式カラー複写機などの  
5      の画像形成装置を説明する。

図 1、図 2 は、この発明に係る原稿上のカラー画像を読取ってその複製画像を  
形成するデジタル式カラー複写機などの画像形成装置の内部構成ブロックを概略  
的に示している。この画像形成装置は、大別して、原稿上のカラー画像を読取っ  
て入力する画像読取手段としてのカラーのスキヤナ部 1 と、入力されたカラー画  
10    像の複製画像を形成する画像形成手段としてのカラープリンタ部 2 とこの画像形  
成装置の全体を制御する制御部 3 と、操作パネル 4 とにより構成され、LAN 等  
の回線 5 を介してパーソナルコンピュータ等の外部装置 6 に接続されている。

操作パネル 4 は、種々の設定を行うものであり、たとえばシャープネスの調整を  
指示するシャープネス調整キー 4 a が設けられている。

15    上記スキヤナ部 1 は、全体の制御を司るスキヤナ CPU 10、制御プログラム  
などが記憶されている ROM 11、データ記憶用の RAM（図示しない）、およ  
びスキヤナ機構部 12 によって構成されている。

スキヤナ機構部 12 は、原稿の読取走査を行う光学系と、この光学系を原稿台  
に沿って移動する移動機構と、上記光学系により原稿画像が導かれ各色ごとの画  
20    像信号に変換するカラーイメージセンサと、このカラーイメージセンサから出力  
される画像信号を補正する画像補正部などによって構成されている。

上記カラープリンタ部 2 は、全体の制御を司るプリンタ CPU 13、制御プロ  
グラムなどが記憶されている ROM 14、データ記憶用の RAM（図示しない）  
、およびプリンタ機構部 15 によって構成されている。

25    プリンタ機構部 15 は、後述する画像処理部 18 にて色分解された各色ごとの  
画像データ（Y、M、C、K）に基づいてプリントを行うプリンタから構成され  
ている。各プリンタは、像担持体としての感光体ドラムと、感光体ドラムの表面  
を帯電する帯電装置と、色分解された各色ごとの画像データ（Y、M、C、K）  
に基づいて発光制御される半導体レーザ発振器を有し、感光体ドラムに静電潜像

00922733.000701



タに対し、領域識別部 24 からの領域識別信号によってフィルタリング処理に用いるフィルタ係数のセットを切り替えて、フィルタリング処理を行うものである。

フィルタ部 23 は、ノイズ除去・エッジ強調などのフィルタリング処理を行うものであり、Y、M、C、K の各画像データに対するフィルタリング処理を行うフィルタ処理部 23 Y、23 M、23 C、23 K から構成されている。

領域識別部 24 は、スキャナ部 1 から色分解された画像データを基に着目画素が文字の一部か写真の一部か、及び所属する原稿種別を識別し、この識別結果として領域識別信号を出力する。

図 3 は、フィルタ処理部 23 Y (23 M、23 C、23 K) の構成と複写動作時のデータの流れを示すものである。

フィルタ処理部 23 Y は、係数テーブルレジスタ 31 と演算部 (補正部) 32 により構成されている。

係数テーブルレジスタ 31 は、複数のレジスタ F1、…により構成されている。このレジスタ F1、…には、あらかじめメイン CPU 16 により調整値 (設定値) に基づいて ROM 17 から選択的に読出したフィルタ係数がセットされる。

たとえば、操作パネル 4 のシャープネス調整キー 4a により、調整値 (原稿モード、シャープネス調整、拡大・縮小など) が入力されて複写機のコピー実行キーが押下されると、その値に応じてメイン CPU 16 は ROM 17 に記憶されているフィルタ係数セットより基本係数セットと差分係数セットの組を選択する。

ここで、ROM 17 に格納されているフィルタ係数セットは 1 つのフィルタ係数の総数の約  $1/4$  にあたる係数分だけ保持されている (図 5 の斜線部に相当)。選択された係数セットの組と操作パネル 4 のシャープネス調整キー 4a による調整値に応じて計算したゲインから得られたフィルタ係数が、レジスタ F1 に書き込まれる。このとき、図 5 の斜線部に相当する個数の係数値を書き込む。

同様に、メイン CPU 16 によって係数セットの選択、ゲイン計算からフィルタ係数計算が行われ、レジスタ F2、F3、…に順次書き込まれる。

レジスタ F1、…は複数用意されており、フィルタ処理部 23 Y に入力された画像データに対応する領域識別信号に応じて切り替えられる。

例えば、領域識別信号が'文字'であった場合は係数テーブルレジスタF1、  
'写真'の場合はF2、'印刷紙写真原稿'の場合は係数テーブルレジスタF3  
を使用して処理を行う。この処理によって、画像の領域毎に適したフィルタリ  
ング処理を行うことができる。すなわち、画像データとしての注目画素のイエロー  
5 の画像濃度信号を、上記領域識別信号に基づいて選択されているフィルタの対応  
する座標のフィルタ値を用いて補正する。

基本フィルタと差分フィルタから係数テーブルレジスタ値を計算する流れは、  
以下のとおりである。

# 1. ゲインの計算

$$g a i n = A \times t + t x \quad \cdots (1)$$

A : 操作パネル4のシャープネス調整キー4aによる調整値

t : ゲイン変更値

t x : ゲイン基準値

このゲインの計算式は、シャープネス調整キー4aの入力値を変数として、傾  
15 きをt、0切片をt xとしている。これにより、tはシャープネス調整キー4a  
の1ステップ当りのゲインの変化量を表し、t xはシャープネス調整キー4aの  
入力がない場合の基準となるゲイン値となっている。

# 2. フィルタ係数値FLT[i]の計算

$$F L T [ i ] = F B [ i ] + g a i n \times F D [ i ] \quad \cdots (2)$$

i : フィルタ係数の通し番号

FB[i] : 基本フィルタ係数

FD[i] : 差分フィルタ係数

上記フィルタ係数の通し番号は、計算の便宜上付与するものである。たとえ  
、図8の場合、左上から始まり、右方向に順次、ユニークな番号を付けていき、  
25 右端まで行ったら次の段の左端から右端へと順次、ユニークな番号を付けたもの  
である。

図5に示すように、組となる基本フィルタと差分フィルタの周波数特性カーブ  
はほぼ等しく強度のみが異なる（ピークとなる周波数は同じでその強調の度が  
異なる）設計としている。こうすることで、周波数応答の形状は変えずに強度を

変えたフィルタ係数を計算により求めることが可能となる。

したがって、ROM 17 に余分なフィルタ係数テーブルを増やすことなく強度を変えたフィルタの設定が可能となる。画像の領域に応じて適したフィルタに切り替えながら処理することで、高画質化が実現できる。

- 5        フィルタ処理部 23 によって処理された画像データは、さらに墨加刷や補正などの処理を経た後、プリンタ出力信号へと変換され、カラープリンタ部 2 へと送られる。

10        したがって、フィルタ処理によって画像のコントラストを強調させるような場合、原稿画像が網点構造を持っているとモアレ発生の原因となることがある。このため、主に印刷原稿に使用される線数にあたる空間周波数成分を弱めるような特性を持たせる必要がある。そのためにはフィルタサイズを大きくすることで、より細かな周波数帯毎に強弱をつける設計ができる。

15        上記したように、ROM 17 にフィルタ係数セットを保持させる場合、全ての係数を記憶させておくのではなく、図 5 に示すようにフィルタ係数構造に対称性を持たせることで約  $1/4$  のデータ量に削減することができる。図 6 は、フィルタサイズが  $7 \times 7$  の例であり、記憶するデータとしては図に網掛けで示した  $4 \times 4$  の部分のみである。

このように、フィルタサイズを大きくし、フィルタリング処理の自由度を多くすることができる。

- 20        すなわち、 $600 \text{ dpi}$  (dot per inch) で入力された場合に、 $3 \times 3$  のフィルタサイズ及び  $13 \times 13$  のフィルタサイズでの周波数特性を図 7 に示す。

25         $13 \times 13$  の場合、 $80 \text{ cpi}$  近辺を強調して  $170 \text{ cpi}$  よりも高周波成分を除去するような設計となっている。しかし、 $3 \times 3$  サイズの場合では 1 つの周波数成分しかコントロールできないため、 $200 \text{ cpi}$  近辺を除去することしかできない設計となっている。フィルタサイズが大きくなるにしたがってコントロールできる周波数ポイントを増やせるためである。

上記演算部 32 について、フィルタサイズが  $7 \times 7$  の場合の例を図 4 を用いて説明する。



上記演算部 3 2 は、ラインメモリ 4 1 a から 4 1 f とフィルタ処理演算部 4 3 により構成されている。

ラインメモリ 4 1 a から 4 1 f は、色変換部 2 2 からの 1 ラインずつの画像データを順次遅延して、6 ライン分、格納する。

- 5      フィルタ処理演算部 4 2 は、これらのラインメモリ 4 1 a から 4 1 f からの 6 ライン分の画像データと最新の 1 ライン分の画像データと、着目画像データに対し、図 3 における係数テーブルレジスタ 3 1 より領域識別信号に応じて選択される  $4 \times 4 = 16$  個のフィルタ係数 (KREG 1 ~ KREG 16) によりフィルタ演算が実行される。

- 10      着目画素を  $I_{(0,0)}$  としたとき、フィルタ演算式は以下で与えられる。

$$I'_{(0,0)} = \sum_{i=-3}^{i=3} \sum_{j=-3}^{j=3} P_{i,j} \times I_{i,j}$$

但し、 $I'_{(0,0)}$  は  $I_{(0,0)}$  のフィルタ処理後のデータであり、

- 15       $P_{i,j} = P_{|i|,|j|}$       (フィルタ係数の対称性)

を満たす。

次に、シャープネスを調整したときについて説明する。

たとえば今、操作パネル 4 のシャープネス調整キー 4 a により、シャープネス調整を設定することにより、(1)、(2) 式によってゲイン調整が行われたフィルタ係数が計算される。図 10 に示すように、シャープネス調整に応じて、周波数特性の形状 (強調・抑制する周波数帯) を変えずに強度を変更したフィルタ係数が算出される。

- 20      このような状態において、原稿が原稿台に載置され、操作パネル 4 によりコピー開始が指示される。すると、原稿台に載置された原稿画像がスキャナ部 1 により読取られ、画像処理部 1 8 の入力部 2 1 に出力される。

これにより、入力部 2 1 は入力された赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に色分解された画像データを色変換部 2 2 へ出力する。色変換部 2 2 は、供給される RGB の画像データをシアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y)、ブラック (K) の各データに変換し、フィルタ処理部 2 3 へ出力する。フィルタ処理部 2 3

は、供給されるY、M、C、Kの画像データに対し、上記算出されたフィルタ係数に基づいて、ノイズ除去・エッジ強調などの処理を行い、さらに墨加刷や補正などの処理を経た後、プリンタ出力信号へと変換され、カラープリンタ部2へ出力する。

- 5       上記したように、フィルタサイズを大きくし、フィルタリング処理の自由度を多くする。フィルタサイズを充分大きくすれば、周波数領域でより細かな帯域毎に強調したり減衰させるようなフィルタの設計が可能である。

10       また、記憶手段としてのROMに記憶させておくフィルタ係数セットは、フィルタサイズを4分割したうちの1つ分の大きさで構成する。つまり、大きいフィルタサイズの係数を記憶する方法として、フィルタを4象限に分割してみたときに、その1つの象限に属する各係数には、隣り合う他の象限を折り返したときに一致するような対称性を持たせることで、実際にメモリ上に記憶させておくデータ量は上記1象限分（4分割できない場合には、4当分して余った部分も）にすることで、記憶容量の削減をする。

15       さらに、ROMに記憶する各フィルタ係数セットは、基本フィルタ係数セットと差分フィルタ係数セットの2種類に分類される。CPUがフィルタ係数テーブルレジスタに各フィルタ係数を書き込む際、ROMに持たせている基本係数セット及び差分係数セットを用いて、操作パネルのシャープネスの調整値（設定値）などから計算されたゲインを基に強度を変えたフィルタ設定を行う。

20       また、ハード上、フィルタ係数テーブルレジスタを複数所持し、領域識別信号に応じて使用するフィルタ係数テーブルを切り替えられる。

25       Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of

the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

09922733.080701